



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## MOSTNÍ KONSTRUKCE PŘES ÚDOLÍ

BRIDGE STRUCTURE OVER THE VALLEY

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Denisa Hroudná

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN KOLÁČEK, Ph.D.

BRNO 2019



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Denisa Hroudná
<b>Název</b>	Mostní konstrukce přes údolí
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Jan Kolářek, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2018
<b>Datum odevzdání</b>	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry.

Základní normy:

ČSN 736201: Projektování mostních objektů.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady.

ČSN 73 6214: Navrhování betonových mostních konstrukcí

Literatura doporučená vedoucím diplomové práce.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Pro zadaný problém navrhnete dvě až tři varianty řešení a zhodnotíte je. Podrobný návrh nosné konstrukce vybrané varianty mostu provedete včetně zohlednění vlivu výstavby mostu na jeho návrh. Nosnou konstrukci můžete zkrátit na konci a případně i na začátku mostu. S ohledem na velký poloměr směrového oblouku můžete most napřímit. Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady a varianty řešení

P2. Výkresy - přehledné, podrobné a detaily (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce).

P3. Stavební postup a vizualizace

P4. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x).

Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

## **ABSTRAKT**

Předmětem této diplomové práce je návrh dodatečně předpjatého silničního mostu přes údolí. Byly navrženy 2 předběžné studie ze kterých byla jedna vybrána pro podrobnější zpracování. Vybraná varianta je komorový nosník konstantní výšky 2,5 m. Konstrukce má 5 polí a její celková délka je 240 m. Konstrukce je posouzena na mezní stavy únosnosti a použitelnosti dle norem a předpisů. Součástí diplomové práce je výkresová dokumentace a vizualizace

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Komorový nosník, silniční most, předpjatý beton, most přes údolí, mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti, fáze výstavby, výkresová dokumentace,

## **ABSTRACT**

The subject of this diploma thesis is the design of post-tensioned road bridge over the valley. Two preliminary studies have been proposed and one of them was selected for more detailed processing. The selected variant is a box girder with a constant height 2,5 m. The construction is divided into five span and its total length is 240 m. Span length of construction is 18,0 m. The construction was assessed for ultimate and serviceability limit state according to standards and regulation. Drawings and visualizations are parts of the diploma thesis.

## **KEYWORDS**

Box girder, road bridge, prestressed concrete, bridge over the valley, Ultimate Limit State, Serviceability Limit State, construction phase, drawing documentation, visualization

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Denisa Hroudná *Mostní konstrukce přes údolí*. Brno, 2019. 14 s., 192 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Kolářek, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Mostní konstrukce přes údolí* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11. 1. 2019

---

Bc. Denisa Hroudná  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Mostní konstrukce přes údolí* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2019

---

Bc. Denisa Hroudná  
autor práce

## Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Janu Kolářkovi, Ph.D. za ochotu, trpělivost, rady a čas, který mi věnoval při konzultacích této práce. Dále také děkuji své rodině za neustálou podporu během celého mého studia.

## OBSAH

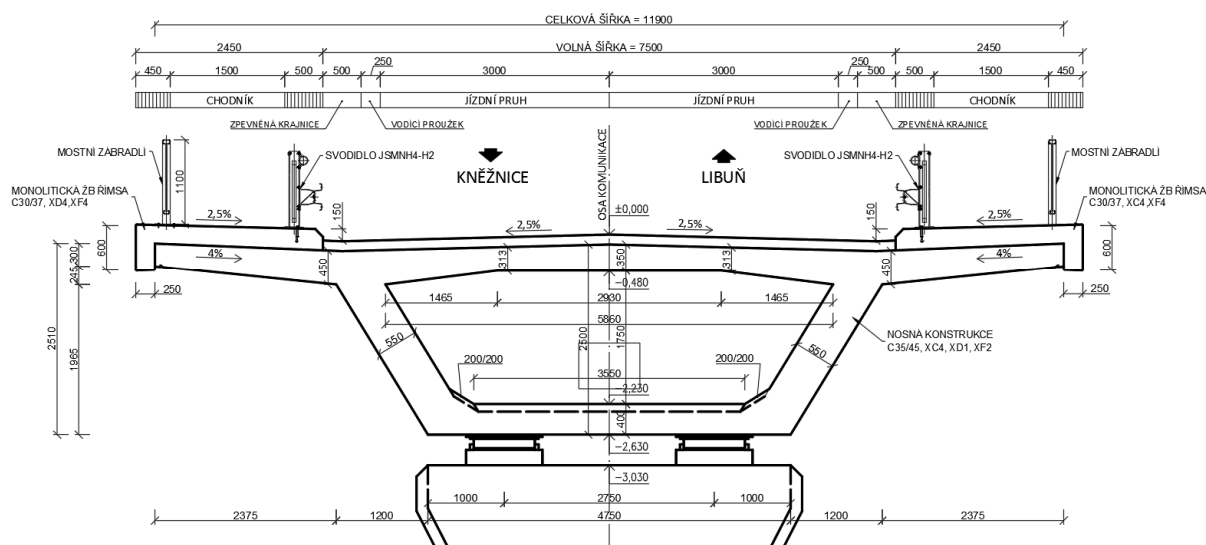
1. ÚVOD .....	9
1.1. Varianta A.....	9
1.2. Varianta B.....	10
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	11
2.1. CHARAKTER PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE .....	11
2.2. ŠÍŘKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ VOZOVKY .....	11
3. TECHNICKÝ POPIS .....	11
3.1. NOSNÁ KONSTRUKCE MOSTU .....	11
3.2. ZEMNÍ PRÁCE .....	12
3.3. ZAKLÁDÁNÍ.....	12
3.3.1. Podkladní beton.....	12
3.3.2. Piloty .....	12
3.4. SPODNÍ STAVBA .....	12
3.4.1. Krajiní opěry .....	12
3.4.2. Pilíře.....	12
3.5. ULOŽENÍ .....	13
3.6. MOSTNÍ ZÁVĚR .....	13
3.7. MOSTNÍ SVRŠEK .....	13
3.8. MOSTNÍ VYBAVENÍ .....	13
3.9. ŘÍMSY .....	13
3.10. DOPLŇKOVÁ ZAŘÍZENÍ .....	14
3.11. POUŽITÝ MATERIÁL.....	14
3.11.1. Beton.....	14
3.11.2. Betonářská výztuž .....	14
3.11.3. Předpínací výztuž .....	14
4. POSTUP VÝSTAVBY.....	15
5. STATICKÉ ŘEŠENÍ.....	16
6. ZÁVĚR.....	16
7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	17



## 1. ÚVOD

Úkolem této diplomové práce je návrh a posouzení předpjatého silničního mostu. Navrhovaná mostní konstrukce převádí komunikaci II. Třídy kategorie S7,5/90 přes údolí. Mostní konstrukce je tvořena 5 poli. Rozpětí krajních polí je 45 m, rozpětí třech vnitřních polí je 50 m. Pro předběžný návrh byly zpracovány 2 studie, ze kterých byla jedna vybrána a podrobněji zpracována.

### 1.1. Varianta A

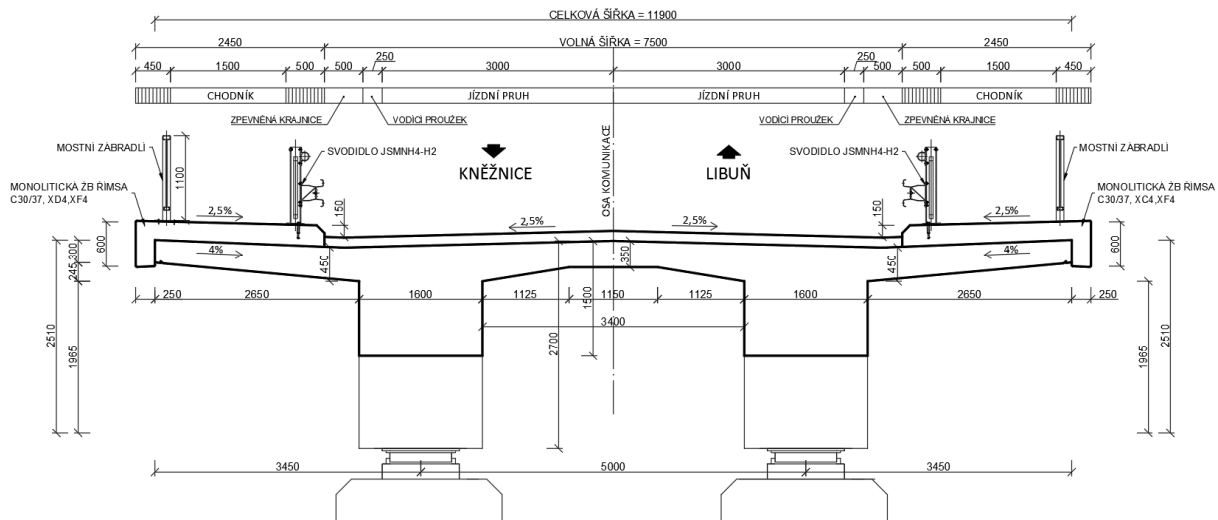


Jako první varianta byla navržena mostní konstrukce komorového průřezu se šikmými stěnami. Výška průřezu je konstantní a je navržena jako 1/20 rozpětí tedy 2,5 m. Celková šířka mostu je 11,9 m. Dolní šířka průřezu je 4,75 m. Výška horní desky je navržena šířky 350 mm a je spádovaná s ohledem na příčný sklon vozovky, tedy střechovitě 2,5%. Výška dolní desky je v poli 350 mm a zhruba v 1/5 rozpětí se rozšiřuje směrem k podpoře do výšky 400 mm. Na obou krajních konzolách je umístěn chodník průchozí šířky 1,5 m a je ve pádu 2,5% směrem k odvodnění. Podélný sklon konstrukce je 1%. Konstrukce je uložena pomocí hrncových ložisek. Celkový počet ložisek je 12ks. Na každé podpěře je umístěna dvojice ložisek s osovou vzdáleností 2,75 m.

Komorový průřez je vhodný pro větší rozpětí a nenáročný vzhledem k geometrii. Výhodou je umístění dvojice ložisek na jeden pilíř, který je nahoře rozšířen a také vzhledem k uzavřenosti průřezu i tuhost v kroucení.

Tato varianta byla vybrána jako nejvhodnější a dále podrobněji zpracována.

### 1.2. Varianta B



Druhou navrhovanou variantou dvoutřámový nosník s proměnným průřezem. Výška průřezu nad podporou je uvažována jako 1/18 rozpětí tedy 2,7 m a snižuje se směrem k poli, kde je výška průřezu 1,5 m. celková šířka mostu je 11,9m. Trámy jsou široké 1,6m. Horní deska je navržena šířky 350 mm a je spádovaná s ohledem na příčný sklon vozovky, tedy střešovitě 2,5%. Podélný sklon konstrukce je 1 Na obou krajních konzolách je umístěn chodník průchozí šířky 1,5 m a je ve pádu 2,5% směrem k odvodnění. Konstrukce je uložena pomocí hrncových ložisek. Celkový počet ložisek je 12ks. Každé ložisko je uloženo zvlášť na pilíři. Vzdálenost ložisek je 5 m a je totožná s osovou vzdáleností trámů.

Konstrukce díky proměnnému průřezu působí na své délce v krajině lépe ovšem díky samostatnému uložení ložisek se vytváří v krajině nehezky *les stojek*. Varianta se také jeví jako velmi pracná a náročná nejen z důvodu geometrie ale také kvůli dvojnásobnému množství pilířů oproti variantě A.

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Převáděná komunikace šířky	7,5 m
Šířka nosné konstrukce	11,9 m
Délka přemostění	238,6 m
Délka nosné konstrukce	241,6 m
Rozpětí mostu	240,0 m
Podélný sklon nivelety	1,5 %
Příčný sklon	2,5 %
Výška průřezu ve vrcholu	2,5 m
Počet polí	5
Rozpětí polí	45 + 3x50 + 45 m

### 2.1. CHARAKTER PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE

Převáděná komunikace II.třídy kategorie S7,5 překračuje údolí mezi obcemi Libuň a Kněžnice. Podélný sklon nivelety je 1% a klesá ve směru staničení směrem k obci Libuň. Komunikace je tvořena dvěma směrově nerozdělenými jízdními pruhy. Příčný sklon vozovky je střešovitý 2,5%. Krajiní římsy jsou ve sklonu 2,5% a jsou opatřeny chodníkem šířky 1,5m. Na obou stranách je most opatřen svodidly JSMNH4/H2 a ocelovým zábradlím výšky 1,1 m.

### 2.2. ŠÍŘKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ VOZOVKY

Krajnice	0,5 m
Vodící proužek	0,25 m
Jízdní pruh	3,5 m
Jízdní pruh	3,5m
Vodící proužek	0,25 m
Krajnice	0,5 m

Šířka jízdního pásu 7,5 m

## 3. TECHNICKÝ POPIS

### 3.1. NOSNÁ KONSTRUKCE MOSTU

Nosná konstrukce byla navržena jako dodatečně předpjatý komorový nosník se šikmými stěnami. Konstrukce je zhotovena z betonu třídy C35/45 stupeň prostředí XD1, XC4, XF2. Výška průřezu je konstantní 2,5 m. Výška horní desky je 350 mm. Směrem ke stěnám průřezu je horní deska rozšířena po délce 1,465 m na výšku 450 mm. Výška dolní desky je 400 mm nad podporou a 350 mm v poli. Změna výšky dolní desky je provedena náběhem o délce cca 1/5 rozpětí pole. Hrana mezi stěnou a dolní deskou komory je zkosena v poměru 200/200 mm. Na obě strany jsou vyloženy konzoly o délce 2,375 m a jsou ve sklonu 4%. Nad opěrami jsou navrženy příčníky široké 1,9 m s průleznými otvory o rozměrech 800x600 mm.

Předpínací kabely jsou vedeny ve stěnách průřezu. Je použita předpínací výztuž Y1860-S7-15,7. V každé stěně se nachází 4 kabelové kanálky o 27 lanech. Použitá betonářská výztuže je B500B.

### 3.2. ZEMNÍ PRÁCE

Před začátkem výstavby bude odstraněna ornice šířky 0,2 m. Ta bude dále použita pro konečné ohumusování svahů a dalších ploch. Pro zhotovení pilot a opěr budou zřízeny stavební jámy ve sklonu 1:1. Odtěžená zemina bude zpětně použita pro zásyp. Za opěrami bude zřízeno odvodnění zajištěno drenážním perforovaným potrubím DN200. Zásypy stavebních jam budou zhutněny.

### 3.3. ZAKLÁDÁNÍ

#### 3.3.1. Podkladní beton

Pod základy bude vybetonován podkladní beton tloušťky 200 mm s přesahem 200 mm. Bude zhotoven z betonu třídy C12/15 stupeň prostředí X0

#### 3.3.2. Piloty

Most bude založen na vrtaných pilotách vetknutých do únosného podloží. Piloty jsou zhotoveny z betonu C30/37 stupeň prostředí XC2, XF1, XA1. Na pilotách bude zřízen podkladní beton, na který bude vybetonován ŽB základ z betonu C30/37 stupeň prostředí XC2, XF1, XA1. Základ pilíře je 7,5m široký i dlouhý a vysoký 2,0 m. Průměr pilot je 1,0 m a jsou osově vzdáleny 2,4 m od sebe. Na jeden pilíř připadá 12 pilot.

### 3.4. SPODNÍ STAVBA

#### 3.4.1. Krajiní opěry

Železobetonové masivní opěry jsou zhotoveny z betonu třídy C30/37 stupeň prostředí XC4, XF2 a vyztuženy betonářskou výztuží B500B. Výška dířku je 5,0m u obou opěr. Úložný práh je vysoký 1,0m ve spádu 4% směrem k závěrné zídce, kde je odvodňovací žlab. Na úložném prahu jsou uloženy podložiskové bloky. Závěrná zídka je šířky 800 mm a je na ni kloubově připojena přechodová deska klesající ve spádu 5%. Základ je vysoký 1,2 m a založení je plošné na podkladní beton tl. 200 mm. Spodní stavba je chráněna PVC folií+2x geotextílie a odvodnění je zajištěno drenážním perforovaným potrubím DN200 v štěrkovém zásypu frakce 0/32 PS 100%.

#### 3.4.2. Pilíře

Vnitřní podpěry jsou obdélníkového tvaru s bočními kapsami pro montáž odvodňovacího potrubí. Pilíř má šířku 3,0 m a hloubku 2,0 m. V horní části jsou pilíře rozšířeny pro osazení dvojice ložisek. Jsou zhotoveny v betonu třídy C 30/37 stupeň prostředí XC4, XF2 a vyztuženy betonářskou výztuží B500B.

Výška 1. Pilíře	15,27 m
Výška 2. Pilíře	21,58 m
Výška 3. Pilíře	21,09 m
Výška 4. Pilíře	14,94 m

## 3.5. ULOŽENÍ

Deska je uložena celkem na 12 hrncových ložiskách firmy Freyssinet na úložném bloku. Uložení mostu je provedeno tak aby byly umožněny možné dilatační posunu mostní konstrukce. Ve směru staničení jsou ložiska osazena takto:

OPĚRA A	vlevo - všesměrné;	vpravo – jednosměrně posuvné ( podélně )
PODPĚRA B	vlevo - všesměrné;	vpravo – jednosměrně posuvné ( podélně )
PODPĚRA C	vlevo - pevné;	vpravo – jednosměrně posuvné ( příčně )
PODPĚRA D	vlevo - všesměrné;	vpravo – jednosměrně posuvné ( podélně )
PODPĚRA E	vlevo - všesměrné;	vpravo – jednosměrně posuvné ( podélně )
OPĚRA F	vlevo - všesměrné;	vpravo – jednosměrně posuvné ( podélně )

## 3.6. MOSTNÍ ZÁVĚR

Na obou koncích mostu je zřízen elastický mostní závěr. Umožnění dilatace je zajištěno separační vrstvou, která umožňuje délkové změny.

## 3.7. MOSTNÍ SVRŠEK

### Konstrukce vozovky

Asfaltový beton obrusný	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřík		
Asfaltový beton ložní	ACL 16+	60 mm
Ochranná izolace		20 mm
Izolace		10 mm
CELKEM		130 mm

Vozovka je v příčném střechovitém sklonu 2,5%.

## 3.8. MOSTNÍ VYBAVENÍ

Na levé a pravé římse je zřízen chodník který je opatřen ocelovým zábradlím výšky 1100 mm a svodidlem JSMNH4/H2 pro bezpečný přechod chodců. Dolní příčné zábradlí je umístěna 100mm nad římsou a svislá výplň je po vzdálenosti 115 mm.

## 3.9. ŘÍMSY

Římsy na krajních konzolách jsou provedeny z vyztuženého betonu třídy C30/37, stupeň prostředí XD4, XF4. Šířka pravé i levé římsy je 2,45 m, na kterých je zřízen chodník š.1,5 m Obruba římsy je od vozovky zvýšena o 150 mm. Spodní hrana římsy je skloněná ve spádu 4%. Sklon římsy je 2,5% směrem k odvodnění.

### 3.10. DOPLŇKOVÁ ZAŘÍZENÍ

U chodníku je zřízeno revizní schodiště šířky 1,0 m které je svedeno k revizní lávce. Revizní lávka je po obou stranách koryta řeky a je široká 0,75 m.

### 3.11. POUŽITÝ MATERIÁL

#### 3.11.1. Beton

Nosná konstrukce	beton C35/45	stupeň vlivu prostředí XC4, XD1, XF2
Opěry	beton C30/37	stupeň vlivu prostředí XC4, XF2
Pilíře	beton C30/37	stupeň vlivu prostředí XC4, XF2
Základy	beton C30/37	stupeň vlivu prostředí XC2, XF1, XA1
Vrtané piloty	beton C30/37	stupeň vlivu prostředí XC2, XF1, XA1
Mostní křídla	beton C30/37	stupeň vlivu prostředí XC4, XF1
Přechodová deska	beton C25/30	stupeň vlivu prostředí XC2, XF1
Podkladní beton	beton C12/15	stupeň vlivu prostředí X0

#### 3.11.2. Betonářská výztuž

Pro všechny části mostu bude použita betonářská výztuž B500B. Krycí vrstva výztuže je stanovena dle stupně vlivu prostředí.

#### 3.11.3. Předpínací výztuž

Pro dodatečné předpětí konstrukce budou použita výztuž Y1860-S7-15,7-A. Konstrukce je předepnuta celkem 216 lany. Byly použity kotvy od firmy Freyssinet 27C15. Minimální vzdálenosti kotev jsou dodrženy dle pokynů výrobce. Kabelové kanálky jsou vedeny ve stěnách průřezu. Krycí předpínací výztuže je 90 mm.

## 4. POSTUP VÝSTAVBY

Postup výstavby je rozčleněn do 7 fází. Doba na výstavby nosné konstrukce je stanovena na 163 dní. Nezahrnuje však dobu potřebnou na zemní práce a zhotovení základů, pilot a pilířů. V každé fázi bude konstrukce předepnuta polovinou kabelů. Vnesení předpětí proběhne 7 dní po vybetonování daného úseku konstrukce

### 0 FÁZE - PŘÍPRAVA STAVENIŠTĚ

Před samotnou betonáží nosné konstrukce proběhnou přípravy staveniště.

- Zemní práce – sejmutí ornice, výkopy pro základy
- Vrtání pilot, armování a betonáž všech základů
- Betonáž pilířů a krajních opěr
- Zasypání a hutnění základů
- Osazení mostních ložisek

### 1 FÁZE - BETONÁŽ A PŘEDEPNUTÍ 1.POLE

- Zhotovení horní výsuvné skruže
- Zřízení bednění, vyvázání betonářské výztuže
- Rozmístění předpínacích kanálků a kotev
- Betonáž nosné konstrukce délky 55 m
- 7 dní po betonáži předepnutí kabely 1.fáze
- Odbednění a přesun skruže do polohy Fáze 2

### 2 FÁZE - BETONÁŽ A PŘEDEPNUTÍ 2.POLE

Obdobný postup jako v předešlé fázi

- Zřízení bednění, vyvázání betonářské výztuže
- Rozmístění předpínacích kanálků a kotev
- Betonáž nosné konstrukce délky 60 m
- 7 dní po betonáži předepnutí kabely 2.fáze = dopnutí 1.pole a předepnutí 2.pole
- Odbednění a přesun skruže do polohy Fáze 3

### 3 FÁZE - BETONÁŽ A PŘEDEPNUTÍ 3.POLE

Obdobný postup jako v předešlé fázi

- Zřízení bednění, vyvázání betonářské výztuže
- Rozmístění předpínacích kanálků a kotev
- Betonáž nosné konstrukce délky 60 m
- 7 dní po betonáži předepnutí kabely 3.fáze = dopnutí 2.pole a předepnutí 3.pole ,připojení kabelů s kabely 1.fáze pomocí spojek.
- Odbednění a přesun skruže do polohy Fáze 4

### 4 FÁZE - BETONÁŽ A PŘEDEPNUTÍ 4.POLE

Obdobný postup jako v předešlé fázi

- Zřízení bednění, vyvázání betonářské výztuže
- Rozmístění předpínacích kanálků a kotev
- Betonáž nosné konstrukce délky 59 m
- 7 dní po betonáži předepnutí kabely 4.fáze = dopnutí 3.pole a předepnutí 4.pole ,připojení kabelů s kabely 2.fáze pomocí spojek.
- Odbednění a přesun skruže do polohy Fáze 5

**5 FÁZE - BETONÁŽ A PŘEDEPNUTÍ 5.POLE**

Obdobný postup jako v předešlé fázi

- Zřízení bednění, vyvázání betonářské výztuže
- Rozmístění předpínacích kanálků a kotev
- Betonáž nosné konstrukce délky 36 m
- 7 dní po betonáži předepnutí kabely 5.fáze = dopnutí 4.pole a předepnutí 5.pole ,připojení kabelů s kabely 3.fáze pomocí spojek.
- Odbednění a přesun skruže do polohy Fáze 6

**6 FÁZE - DOPNUTÍ 6.POLE**

Dopnutí posledního pole kabely 6. fáze, připojení kabelů s kabely 4-fáze pomocí spojek

**7 FÁZE - DOKONČOVACÍ PRÁCE**

- Vybetonování závěrných zídek
- Zásypy opěr a křídel - hutnění
- Betonáž přechodových desek
- Montáž dilatačních závěrů a izolace vozovky
- Osazení mostních říms, bezpečnostního vybavení mostu
- Odvodňovací mostu a provedení krytu vozovky
- Terénní úpravy a dokončovací práce
- Uvedení do provozu

**5. STATICKÉ ŘEŠENÍ**

Konstrukce je modelována v programu SCIA Engineer 18.1. Byl vytvořen prutový model se zalomenou střednicí v obecné rovině XYZ. Model byl použit pro předběžný návrh předpětí, stanovení vnitřních sil na konstrukci pro další posouzení.

Pro analýzu konstrukce v jednotlivých fázích byl vytvořen prutový model v rovině XZ, ve kterém byly modelovány přesné dráhy kabelových kanálků.

Další vytvořeným modelem byl prutový model v rovině XZ pro posouzení konstrukce v příčném směru.

Při ručním výpočtu je pro výpočet soustředěného zatížení použita metoda spolupůsobící šířky.

Při této metodě je roznos zatížení proveden pod úhlem 45% ke střednici průřezu. Pro posouzení jsou použity hodnoty vnitřních sil z programu SCIA Engineer 18.1.

**6. ZÁVĚR**

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout mostní konstrukci přes údolí se zohledněním vlivu výstavby mostu. Byly navrženy 2 předběžné studie z nichž byl vybrán jako nejvhodnější konstrukce spojitý komorový nosník z dodatečně předpjatého betonu. Statický výpočet dodatečně předpjaté mostní konstrukce komorového průřezu byl proveden v rozsahu stanoveném vedoucím diplomové práce. Výpočet je uvažován s časovou analýzou fází výstavby. Vnitřní síly byly stanoveny z programu SCIA Engineer 18.1 a následně ověřeny ručním výpočtem pomocí programu MS Excel. Byly navrženy 8 předpínacích kabelů po 27 lanech Y-1860-S7-15,7. Navržená konstrukce vyhovuje ve všech posuzovaných částech výpočtu. Byly vypracovány podrobná výkresová dokumentace a vizualizace mostu, viz příloha P2. a P3.



## 7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### LITERATURA

- [1] Betonové mosty I : zásady navrhování. VUT v Brně FAST, 2014. Studijní opory pro studijní programy s prezenční formou studia., Ing. Radim NEČAS Ph.D., Ing. Jan KOLÁČEK, Ph.D., Ing. Josef Panáček.
- [2] Zich, Miloš a kol. Příklady posouzení betonových prvků dle eurokódu, Dashöfer Holding, 2010
- [3] Stráský J., Nečas R.: Betonové mosty II – Technologie výstavby mostů. VUT, Brno, 2007.
- [4] Stráský J., Nečas R.: Betonové mosty II – Vybrané problémy navrhování mostů. VUT, Brno, 2007
- [5] Vzorové listy staveb pozemních komunikací VL4- Mosty. Pragoprojekt, a.s., Praha, 2010

### NORMY

- [6] ČSN EN 1991 2. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -Část 2: Zatížení mostů dopravou. Praha: ČNI, 2005.
- [7] ČSN EN 1992-1-1. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí –Část 1-1:Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha, 2005.
- [8] ČSN EN 1992-2. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí -Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady. Praha: ČNI, 2007.

### OSTATNÍ ZDROJE

- [9] FREYSSINET CS, a.s. [online] dostupné na →<http://www.freyssinet>.

## SEZNAM PŘÍLOH

Textová část

P1. Použité poklady a varianty řešení

P1.1. Varianta A – Studie

P1.2. Varianta B – Studie

P1.3. Podélný profil

P2. Výkresy – přehledné a podrobné detaily

P2.1. Situace

P2.2. Podélný řez

P2.3. Příčný řez A-A

P2.4. Příčný řez B-B

P2.5. Výkres betonářské výztuže

P2.6. Výkres betonářské výztuže příčníku

P2.7. Výkres předpínací výztuže

P3. Stavební postup a vizualizace

P3.1. Postup výstavby

P3.2. Vizualizace

P4. Statický výpočet

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formě VŠKP

Popisný soubor závěrečné práce